

INFORMATION PROCESSOR AND INFORMATION PROCESSING METHOD, AND COMPUTER-READABLE MEDIUM

Publication number: JP2001016209

Publication date: 2001-01-19

Inventor: UENO MASATOSHI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: H04B7/02; H04L12/28; H04L12/56; H04L29/08; H04B7/02;
H04L12/28; H04L12/56; H04L29/08; (IPC1-7): H04L12/28;
H04B7/02; H04L12/56; H04L29/08

- european:

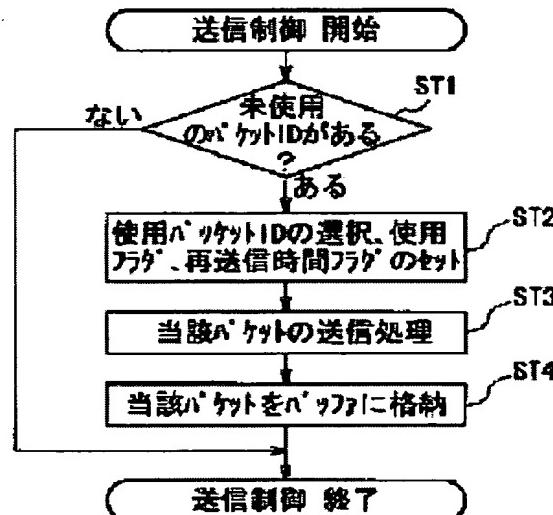
Application number: JP19990180220 19990625

Priority number(s): JP19990180220 19990625

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001016209

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain re-transform even under a radio environment where packet data of a variable length converted into a data block of a fixed length are transmitted. **SOLUTION:** A transmission node selects and uses a packet identifier ID not in use when transmitting an asynchronous packet. Then the transmission node converts the packet into a data block of a fixed length, inserts information such as the packet ID to its header and transmits the data block to a reception node (ST1-ST4). The reception node reproduces the packet (packet data) from the received data block of the fixed length on the basis of the packet ID. The reception node generates an ACK (including information of the packet ID) denoting whether or not the packet is normally received and transmits it toward the transmission node. When the ACK sent from the reception node indicates a failure in the reception, the transmission node re-transmits the packet toward the reception node.



Data supplied from the [esp@cenet database - Worldwide](#)

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-16209

(P2001-16209A)

(43)公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート(参考)
H 04 L 12/28		H 04 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 0
H 04 B 7/02		H 04 B 7/02	Z 5 K 0 3 3
H 04 L 12/56		H 04 L 11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 4
29/08		13/00	3 0 7 Z 5 K 0 5 9
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 24 頁)

(21)出願番号	特願平11-180220	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成11年6月25日(1999.6.25)	(72)発明者	上野 正俊 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ 一株式会社内
(74)代理人	100090376 弁理士 山口 邦夫 (外1名)	(74)代理人	100090376 弁理士 山口 邦夫 (外1名)
		F ターム(参考)	5K030 HA08 HB29 HC14 JL01 LA01 5K033 CC01 DA17 5K034 EE03 EE11 MM03 5K059 CC07 EE02 9A001 CC05 CC07 EE02 JJ12 KK56 LL05

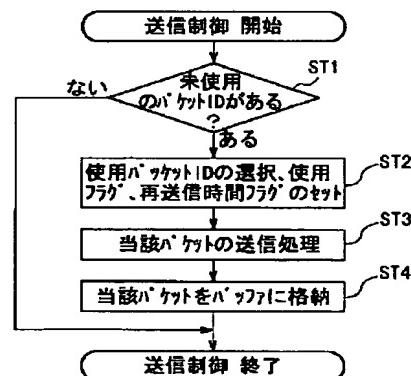
(54)【発明の名称】 情報処理装置および方法、並びにコンピュータ読み取り可能な媒体

(57)【要約】

【課題】可変長のパケットデータを固定長のデータブロックに変換して送信する無線環境においても再送信を可能とする。

【解決手段】送信ノードは、アシンクロナスパケットを送信する際、未使用のパケットIDを選択して使用する。そして、そのパケットを固定長のデータブロックに変換し、そのヘッダにパケットID等の情報を挿入して受信ノードに向けて送信する(ST1~ST4)。受信ノードは、受信した固定長のデータブロックより、パケットIDに基づいて、パケット(パケットデータ)を再現する。そして、パケットが正常に受信できたか否かを示すACK(パケットIDの情報を含む)を作成し、それを送信ノードに向けて送信する。送信ノードは、受信ノードより送られてくるACKが受信の失敗を示すものであるとき、該当パケットを受信ノードに向けて再送信する。

送信ノードのアシンクロナスパケットの送信制御



【特許請求の範囲】

【請求項1】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報を記憶する第1の記憶手段と、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換手段と、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子により上記第1の記憶手段に記憶されている上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入手段と、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信手段と、上記他の情報処理装置より送信される所定のパケットデータの受信情報を受信する受信手段と、上記受信手段で受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記送信手段により上記所定のパケットデータに係る上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した再送信回数の情報を記憶する第2の記憶手段と、上記送信手段により上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に最初に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶手段に記憶されている再送信回数の情報を第1の回数を示すようにセットし、その後上記送信手段により上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再送信する毎に、上記一のパケット識別子に対応して上記第1の記憶手段に保持されている再送信回数の情報を上記第1の回数より順次変化した回数を示すように変更する再送信回数管理手段とをさらに備え、上記再送信制御手段は、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶手段に記憶されている再送信回数の情報を第2の回数を示しているときは、上記ヘッダに一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを再送信する制御を行わないようにすることを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】 上記送信手段より上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第2の記憶手段に記憶されている上記再送信回数の情報を挿入する再送信回数情報挿入手

- 10 段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- 【請求項4】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した世代の情報を記憶する第3の記憶手段と、上記受信手段で受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できたことを示すときに、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第3の記憶手段に記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理手段と、上記送信手段より上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第3の記憶手段に記憶されている上記世代の情報を挿入する世代情報挿入手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- 【請求項5】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報を記憶する第1の記憶手段と、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換手段と、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子により上記第1の記憶手段に記憶されている上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入手段と、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信手段と、上記他の情報処理装置より送信されてくる所定のパケットデータの受信情報を受信する受信手段と、上記複数個のパケット識別子のそれに対応した再送信時間の情報を記憶する第2の記憶手段と、上記送信手段により上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶手段に記憶されている再送信時間の情報を第1の時間を示すようにセットし、その後上記受信手段で上記一のパケット識別子で識別される所定のパケットデータの受信情報を受信するまで、一定時間毎に、当該再送信時間の情報を上記第1の時間より順次変化した時間を示すように変更し、さらに上記受信手段で受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第2の記憶手段に記憶されている再送信時間の情報を第2の時間を示すように変更する再送信時間管理手段と、
- 40 上記第2の記憶手段に記憶されている所定のパケット識

別子に対応した再送信時間の情報が上記第2の時間を示すとき、上記送信手段により上記ヘッダに上記所定のパケット識別子が配された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項6】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した再送信回数の情報を記憶する第3の記憶手段と、

上記送信手段により上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に最初に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第3の記憶手段に記憶されている再送信回数の情報を第1の回数を示すようにセットし、その後上記送信手段により上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再送信する毎に、上記一のパケット識別子に対応して上記第3の記憶手段に記憶されている再送信回数の情報を上記第1の回数より順次変化した回数を示すように変更する再送信回数管理手段とをさらに備え、

上記再送信制御手段は、上記一のパケット識別子に対応して上記第3の記憶手段に記憶されている再送信回数の情報を第2の回数を示しているときは、上記ヘッダに一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを再送信する制御を行わないようにすることを特徴とする請求項5に記載の情報処理装置。

【請求項7】 上記送信手段により上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第3の記憶手段に記憶されている上記再送信回数の情報を挿入する再送信回数情報挿入手段をさらに備えることを特徴とする請求項5に記載の情報処理装置。

【請求項8】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した世代の情報を記憶する第4の記憶手段と、上記受信手段で受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できたことを示すときに、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第4の記憶手段に記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理手段と、上記送信手段より上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第4の記憶手段に記憶されている上記世代の情報を挿入する世代情報挿入手段とを備えることを特徴とする請求項5に記載の情報処理装置。

【請求項9】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置であって、

上記他の情報処理装置より送信され、所定のパケットデ

ータが変換されて得られると共に上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子が挿入されたヘッダを有する固定長のデータブロックを受信する受信手段と、上記受信手段で受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できたか否かを示し、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子を含む受信情報を作成する受信情報作成手段と、

上記受信情報を上記他の情報処理装置に送信する送信手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項10】 上記固定長のデータブロックのヘッダには、当該固定長のデータブロックが再送信データであるか否を示す再送信情報と、当該ヘッダに挿入されている上記パケット識別子の世代を示す情報とが挿入されており、

上記他の情報処理装置で使用される複数のパケット識別子に対応した世代の情報を記憶する記憶手段と、上記固定長のデータブロックのヘッダに挿入されている上記再送信情報、上記パケット識別子の世代の情報および上記記憶手段に記憶されている上記パケット識別子に対応した世代の情報とに基づいて、上記正常に受信できた上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うか否かを判断する判断手段とを備えることを特徴とする請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項11】 上記判断手段は、
上記再送信情報が上記固定長のデータブロックが再送信データでないことを示す場合には上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うように判断し、
上記再送信情報が上記固定長のデータブロックが再送信データであることを示す場合には、上記データブロックのヘッダに挿入されている上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子の世代の情報と上記記憶手段に記憶されている上記パケット識別子に対応した世代の情報とが一致するとき上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うように判断すると共に、逆に一致しないとき上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱わないように判断することを特徴とする請求項10に記載の情報処理装置。

【請求項12】 上記判断手段で上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うように判断するとき、上記パケット識別子に対応して上記記憶手段に記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理手段をさらに備えることを特徴とする請求項11に記載の情報処理装置。

【請求項13】 上記再送信情報は再送信回数を示す情報であり、

上記受信手段で受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったとき、上記再送信回数を示す情報が所定回数である場合には当該所定のパケットデータを識別するパケット識

別子に対応して上記記憶手段に記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理手段をさらに備えることを特徴とする請求項11に記載の情報処理装置。

【請求項14】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置の情報処理方法であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報をメモリに記憶する第1の記憶ステップと、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換ステップと、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶ステップで上記メモリに記憶された上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入ステップと、

上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信ステップと、
上記他の情報処理装置より送信される所定のパケットデータの受信情報を受信する受信ステップと、
上記受信ステップで受信された上記受信情報を上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記所定のパケットデータに係る上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再度送信するようく制御する再送信制御ステップとを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項 15】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した再送信回数の情報をメモリに記憶する第2の記憶ステップと、
上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に最初に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信回数の情報を第1の回数を示すようにセットし、その後上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再送信する毎に、上記一のパケット識別子に対応して上記第1の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信回数の情報を上記第1の回数より順次変化した回数を示すように変更する再送信回数管理ステップとをさらに備え

上記再送信制御ステップでは、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信回数の情報が第2の回数を示しているときは、上記ヘッダに一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを再送信する制御を行わないようにすることを特徴とする請求項14に記載の情報

处理方法。

【請求項16】 上記送信ステップにより上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記再送信回数の情報を挿入する再送信回数情報挿入ステップをさらに備えることを特徴とする請求項14に記載の情報処理装置。

10 れに対応した世代の情報をメモリに記憶する第3の記憶
ステップと、

上記受信ステップで受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できたことを示すときに、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第3の記憶ステップで上記メモリに記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理ステップと、

上記送信ステップにより上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定20長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第3の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記世代の情報を挿入する世代情報挿入ステップとをさらに備えることを特徴とする請求項14に記載の情報処理方法。

【請求項 18】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置の情報処理方法であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報をメモリに記憶する第1の記憶ステップと、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換ステップと、

上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入ステップと。

上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信

40 ステップと、
上記他の情報処理装置より送信されてくる所定のパケットデータの受信情報を受信する受信ステップと、
上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した再送信時間の情報を上記メモリに記憶する第2の記憶ステップと

上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信時間の情報を第1の時間を示す

ようにセットし、その後上記受信ステップで上記一のパケット識別子で識別される所定のパケットデータの受信情報を受信するまで、一定時間毎に、当該再送信時間の情報を上記第1の時間より順次変化した時間を示すよう に変更し、さらに上記受信ステップで受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかつたことを示すとき、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信時間の情報を第2の時間を示すように変更する再送信時間管理ステップと、

上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている所定のパケット識別子に対応した再送信時間の情報を上記第2の時間を示すとき、上記送信ステップにより上記ヘッダに上記所定のパケット識別子が配された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御ステップとを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項19】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した再送信回数の情報をメモリに記憶する第3の記憶ステップと、

上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に最初に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第3の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信回数の情報を第1の回数を示すようにセットし、その後上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再送信する毎に、上記一のパケット識別子に対応して上記第3の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信回数の情報を上記第1の回数より順次変化した回数を示すように変更する再送信回数管理ステップとをさらに備え、

上記再送信制御ステップでは、上記一のパケット識別子に対応して上記第3の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信回数の情報を第2の回数を示しているときは、上記ヘッダに一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを再送信する制御を行わないように行なうこととする特徴とする請求項18に記載の情報処理方法。

【請求項20】 上記送信ステップで上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第3の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記再送信回数の情報を挿入する再送信回数情報挿入ステップをさらに備えることを特徴とする請求項18に記載の情報処理方法。

【請求項21】 上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した世代の情報をメモリに記憶する第4の記憶

10

20

30

40

50

ステップと、

上記受信ステップで受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できたことを示すときに、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第4の記憶ステップで上記メモリに記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理ステップと、

上記送信ステップにより上記他の情報処理装置に送信され、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックのヘッダに、当該パケット識別子に対応して上記第4の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記世代の情報を挿入する世代情報挿入ステップとを備えることを特徴とする請求項18に記載の情報処理方法。

【請求項22】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置の情報処理方法であって、上記他の情報処理装置より送信され、所定のパケットデータが変換されて得られると共に上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子が挿入されたヘッダを有する固定長のデータブロックを受信する受信ステップと、

上記受信ステップで受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できたか否かを示し、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子を含む受信情報を作成する受信情報作成ステップと、

上記受信情報を上記他の情報処理装置に送信する送信ステップとを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項23】 上記固定長のデータブロックのヘッダには、当該固定長のデータブロックが再送信データであるか否を示す再送信情報と、当該ヘッダに挿入されている上記パケット識別子の世代を示す情報とが挿入されており、

上記他の情報処理装置で使用される複数のパケット識別子に対応した世代の情報をメモリに記憶する記憶ステップと、

上記固定長のデータブロックのヘッダに挿入されている上記再送信情報、上記パケット識別子の世代の情報および上記記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記パケット識別子に対応した世代の情報とに基づいて、上記正常に受信できた上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うか否かを判断する判断ステップとを備えることを特徴とする請求項22に記載の情報処理方法。

【請求項24】 上記判断ステップでは、上記再送信情報が上記固定長のデータブロックが再送信データでないことを示す場合には上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うように判断し、

上記再送信情報が上記固定長のデータブロックが再送信データであることを示す場合には、上記データブロック

のヘッダに挿入されている上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子の世代の情報と上記記憶手段に保持されている上記パケット識別子に対応した世代の情報とが一致するとき上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うように判断すると共に、逆に一致しないとき上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱わないように判断することを特徴とする請求項23に記載の情報処理方法。

【請求項25】 上記判断ステップで上記所定のパケットデータを受信すべきデータとして扱うように判断するとき、上記パケット識別子に対応して上記記憶ステップで上記メモリに記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理ステップをさらに備えることを特徴とする請求項24に記載の情報処理方法。

【請求項26】 上記再送信情報は再送信回数を示す情報であり、

上記受信ステップで受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できなかつたとき、上記再送信回数を示す情報が所定回数である場合には当該所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記記憶ステップで上記メモリに記憶されている世代の情報を次の世代を示すように変更する世代管理ステップをさらに備えることを特徴とする請求項24に記載の情報処理方法。

【請求項27】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置のコンピュータに、
複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報をメモリに記憶する記憶ステップと、
所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換ステップと、
上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記記憶ステップで上記メモリに記憶された上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入ステップと、

上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信ステップと、
上記他の情報処理装置より送信される所定のパケットデータの受信情報を受信する受信ステップと、
上記受信ステップで受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかつたことを示すとき、上記所定のパケットデータに係る上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再度送信するようく制御する再送信制御ステップとを実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項28】 他の情報処理装置と無線でデータの通

信を行う情報処理装置のコンピュータに、
複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報をメモリに記憶する第1の記憶ステップと、

所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換ステップと、

上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入ステップと、

上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信ステップと、

上記他の情報処理装置より送信されてくる所定のパケットデータの受信情報を受信する受信ステップと、

上記複数個のパケット識別子のそれぞれに対応した再送信時間の情報を上記メモリに記憶する第2の記憶ステップと、

上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信時間の情報を第1の時間を示すようにセットし、その後上記受信ステップで上記一のパケット識別子で識別される所定のパケットデータの受信情報を受信するまで、一定時間毎に、当該再送信時間の情報を上記第1の時間より順次変化した時間を示すように変更し、さらに上記受信ステップで受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかつたことを示すとき、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信時間の情報を第2の時間を示すように変更する再送信時間管理ステップと、

上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている所定のパケット識別子に対応した再送信時間の情報を上記第2の時間を示すとき、上記送信ステップにより上記ヘッダに上記所定のパケット識別子が配された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に再度送信するようく制御する再送信制御ステップとを実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項29】 他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置のコンピュータに、
上記他の情報処理装置より送信され、所定のパケットデータが変換されて得られると共に上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子が挿入されたヘッダを有する固定長のデータブロックを受信する受信ステップ

と、

上記受信ステップで受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できなか否かを示し、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子を含む受信情報を作成する受信情報作成ステップと、

上記受信情報を上記他の情報処理装置に送信する送信ステップとを実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ワイヤレスネットワークを構成する各ノードに適用して好適な情報処理装置および方法、並びにコンピュータ読み取り可能な媒体に関する。詳しくは、送信側の情報処理装置より所定のパケットデータを変換して得られた固定長のデータブロックを受信側の情報処理装置にパケット識別子を付加して送信し、受信側の情報処理装置より上記所定のパケットデータの受信情報を上記送信側の情報処理装置に送信することによって、上記固定長のデータブロックの再送信を可能とする情報処理装置等に係るものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ノート型パソコン、電子手帳などの携帯機器の普及が進むにつれて、各種アナログおよびデジタルのインターフェースのワイヤレス化、高速化が進んでいる。特にコンピュータ分野に関しては、ワイヤレス化、高速化への取り組みが盛んであり、例えばワイヤレスLAN (local area network) やIrDA (infrared data association) に代表されるような技術を用いて、携帯機器間に限らず据置き機器との間においても、非接触接続によるネットワークの構築が進められている。

【0003】例えばワイヤレスLANでは、CSMA (carrier sense multiple access) と呼ばれるアクセス制御プロトコルを用いることによって、複数のノード間の通信を可能にしている。また例えば、IrDAでは、IrLAP (infrared linkaccess protocol) と呼ばれるアクセス制御プロトコルを用いることによって、2つのノード間の通信を可能にしている。

【0004】しかし、例えばUSB (universal serial bus) やIEEE1394などに代表されるような近年の高速シリアルバスをワイヤレス化する場合は、これらのアクセス技術をそのまま用いることができない。これらの高速シリアルバスは、周知のように、AV (audio-visual) データ等のリアルタイム性が重要なアプリケーションのデータを伝送するため、アイソクロナス転送という転送方式をサポートしている。このアイソクロナス転送とは、データの転送幅と転送時間を保証することにより、機器のリアルタイム性に重要となる、一定周期に一定量のデータの転送を実現する転送方法である。

【0005】このような転送方式を複数ノードで構成されるワイヤレスのネットワークで実現するためには、複数ノードから発信されるデータ個々の転送幅と転送時間を保証するために、頻繁に発信ノードを切り替える必要がある。1対1で使用されている上述したIrLAPのアクセス制御プロトコルをそのまま用いることはできなく、また空間が未使用である状態を検知してから転送幅を確保する上述したCSMAと呼ばれるアクセス制御プロトコルもそのまま用いることができない。

10 【0006】そこで、本出願人は、先に、上述したワイヤレスネットワークにおいて、連続する各サイクル内にそれぞれ設けられた複数のタイムスロットのうち所定のタイムスロットを利用して固定長のデータブロックを各ノード間で転送することを提案した（特願平9-267045号参照）。この場合、可変長のパケットデータは、固定長のデータブロックに変換された後に転送される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、無線環境では、遮断や反射波による影響があり、信号を完全に受信することができずにエラーとなる場合がある。この場合、IEEE1394のデータパケットのうち、アイソクロナスデータのパケットは、無線環境で再送信してもそのパケットは使用可能である。

【0008】そこで、この発明では、可変長のパケットデータを固定長のデータブロックに変換して送信する無線環境においても再送信を可能とする情報処理装置等を提供することを目的とする。

【0009】

30 【課題を解決するための手段】この発明に係る情報処理装置は、他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報を記憶する第1の記憶手段と、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換手段と、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶手段に記憶されている上記使用状況を示す情報を参考して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入手段と、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に送信する送信手段と、他の情報処理装置より送信される所定のパケットデータの受信情報を受信する受信手段と、この受信手段で受信された受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記送信手段により上記所定のパケットデータに係る上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御手段とを備えるものである。

40 【0010】この記憶手段は、複数個のパケット識別子のうち、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換手段と、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶手段に記憶されている上記使用状況を示す情報を参考して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入手段と、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に送信する送信手段と、他の情報処理装置より送信される所定のパケットデータの受信情報を受信する受信手段と、この受信手段で受信された受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記送信手段により上記所定のパケットデータに係る上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御手段とを備えるものである。

【0010】また、この発明に係る情報処理装置は、他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報を記憶する第1の記憶手段と、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換手段と、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶手段に記憶されている上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入手段と、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを上記他の情報処理装置に送信する送信手段と、上記他の情報処理装置より送信されてくる所定のパケットデータの受信情報を受信する受信手段と、上記複数個のパケット識別子のそれに対応した再送信時間の情報を記憶する第2の記憶手段と、上記送信手段により上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された固定長のデータブロックを他の情報処理装置に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して第2の記憶手段に記憶されている再送信時間の情報を第1の時間を示すようにセットし、その後上記受信手段で上記一のパケット識別子で識別される所定のパケットデータの受信情報を受信するまで、一定時間毎に、当該再送信時間の情報を上記第1の時間より順次変化した時間を示すように変更し、さらに上記受信手段で受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第2の記憶手段に記憶されている再送信時間の情報を第2の時間を示すように変更する再送信時間管理手段と、第2の記憶手段に記憶されている所定のパケット識別子に対応した再送信時間の情報が上記第2の時間を示すとき、上記送信手段により上記ヘッダに上記所定のパケット識別子が配された上記固定長のデータを上記他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御手段とを備えるものである。

【0011】また、この発明に係る情報処理装置は、他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置であって、上記他の情報処理装置より送信され、所定のパケットデータが変換されて得られると共に上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子が挿入されたヘッダを有する固定長のデータブロックを受信する受信手段と、この受信手段で受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できたか否かを示し、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子を含む受信情報を作成する受信情報作成手段と、この受信情報を上記他の情報処理装置に送信する送信手段とを備えるものである。

【0012】この発明に係る情報処理方法は、他の情報

処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置の情報処理方法であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報をメモリに記憶する第1の記憶ステップと、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換ステップと、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶ステップで上記メモリに記憶された上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入ステップと、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に送信する送信ステップと、他の情報処理装置より送信される所定のパケットデータの受信情報を受信する受信ステップと、この受信ステップで受信された受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記所定のパケットデータに係る上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に再度送信するよう²⁰に制御する再送信制御ステップとを備えるものである。

【0013】この発明に係る情報処理方法は、他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置の情報処理方法であって、複数個のパケット識別子のそれぞれの使用状況を示す情報をメモリに記憶する第1の記憶ステップと、所定のパケットデータを、ヘッダを有する固定長のデータブロックに変換する変換ステップと、上記所定のパケットデータより得られる上記固定長のデータブロックのヘッダに、上記複数個のパケット識別子より上記第1の記憶ステップで上記メモリに記憶されている上記使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子を、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子として挿入するパケット識別子挿入ステップと、上記ヘッダにパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に送信する送信ステップと、他の情報処理装置より送信されてくる所定のパケットデータの受信情報を受信する受信ステップと、上記複数個のパケット識別子のそれに対応した再送信時間の情報を上記メモリに記憶する第2の記憶ステップと、上記送信ステップにより上記ヘッダに上記一のパケット識別子が挿入された上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に送信するときに、上記一のパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信時間の情報を第1の時間を示すようにセットし、その後上記受信ステップで上記一のパケット識別子で識別される所定のパケットデータの受信情報を受信するまで、一定時間毎に、当該再送信時間の情報を上記第1の時間より順次変化した時間を示すように変更し、さらに上記受信ステップで受信された上記受信情報が上記所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、上記所定のパ³⁰

ケットデータを識別するパケット識別子に対応して上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている再送信時間の情報を第2の時間を示すように変更する再送信時間管理ステップと、上記第2の記憶ステップで上記メモリに記憶されている所定のパケット識別子に対応した再送信時間の情報が上記第2の時間を示すとき、上記送信ステップにより上記ヘッダに上記所定のパケット識別子が配された上記固定長のデータブロックを他の情報処理装置に再度送信するように制御する再送信制御ステップとを備えるものである。

【0014】また、この発明に係る情報処理方法は、他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置の情報処理方法であって、他の情報処理装置より送信され、所定のパケットデータが変換されて得られると共に上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子が挿入されたヘッダを有する固定長のデータブロックを受信する受信ステップと、この受信ステップで受信される上記固定長のデータブロックより上記所定のパケットデータを正常に受信できたか否かを示し、上記所定のパケットデータを識別するパケット識別子を含む受信情報を作成する受信情報作成ステップと、上記受信情報を上記他の情報処理装置に送信する送信ステップとを備えるものである。

【0015】また、この発明に係るコンピュータ読みとり可能な媒体は、他の情報処理装置と無線でデータの通信を行う情報処理装置のコンピュータに、上述した情報処理方法を実行させるためのプログラムが記録されたものである。

【0016】この発明において、送信側の情報処理装置では、所定のパケットデータが固定長のデータブロックに変換される。この固定長のデータブロックはヘッダを有しており、このヘッダに上記所定のパケットデータを識別するためのパケット識別子が挿入される。このパケット識別子は、複数個のパケット識別子よりその使用状況を示す情報を参照して選択された未使用の一のパケット識別子である。そして、このようにヘッダにパケット識別子が挿入された固定長のデータブロックが受信側の情報処理装置に送信される。

【0017】受信側の情報処理装置では、上述したように送信側の情報処理装置より送信されてくる固定長のデータブロックが受信され、この固定長のデータブロックより所定のパケットデータが再構成される。この場合、その所定のパケットデータを正常に受信できたか否かを示す受信情報が作成される。この受信情報には、上述した固定長のデータブロックのヘッダに挿入されていたパケット識別子が含まれるようにされる。そして、この受信情報が送信側の情報処理装置に送信される。

【0018】送信側の情報処理装置では、受信側の情報処理装置より送信されてくる受信情報が所定のパケットデータを正常に受信できなかったことを示すとき、この

所定のパケットデータに係る固定長のデータブロックが受信側の情報処理装置に再度送信される。

【0019】このように、送信側の情報処理装置より所定のパケットデータを変換して得られた固定長のデータブロックを受信側の情報処理装置にパケット識別子を付加して送信し、受信側の情報処理装置より上記所定のパケットデータの受信情報を上記送信側の情報処理装置に送信することにより、所定のパケットデータに係る固定長のデータブロックの再送信が可能となる。

【0020】また、送信側の情報処理装置では、上述したように所定のパケットデータに係る固定長のデータブロックを受信側の情報処理装置に送信したとき再送信時間の情報を第1の時間を示すようにセットされ、その後上述した受信情報を受信するまで、一定時間毎に再送信時間の情報を第1の時間より順次変化した時間を示すように変更される。送信側の情報処理装置では、この再送信時間の情報を第2の時間を示すとき、この所定のパケットデータに係る固定長のデータブロックが受信側の情報処理装置に再度送信される。これにより、受信側の情報処理装置より受信情報が所定時間内に送られてこないときは、所定のパケットデータに係る固定長のデータブロックの再送信が行われることとなる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図1は、無線通信媒体として赤外線を使用するワイヤレスネットワーク1の構成例を示している。このネットワーク1は、5個のワイヤレスネットワーク用ノード（以下、「WNノード」という）2～6を有してなるものである。

【0022】WNノード2は、IEEE1394バス21に接続される。そして、このバス21には、さらに、IEEE1394ノードとしての衛星放送受信機22、CATV（cable television）用の受信装置（セット・トップ・ボックス）23、ディジタル・ビデオ・ディスク（DVD）装置24およびビデオ・カセット・レコーダ（VCR）25が接続されている。なお、衛星放送受信機22には、衛星放送信号を受信するためのアンテナ26が接続されている。また、CATV用の受信装置23には、CATV信号が送信されてくるケーブル27が接続されている。

【0023】WNノード3は、IEEE1394バス31に接続される。そして、このバス31には、さらに、IEEE1394ノードとしてのビデオカメラ32が接続されている。WNノード4は、IEEE1394バス41に接続される。そして、このバス41には、さらに、IEEE1394ノードとしてのモニタ42が接続されている。

【0024】WNノード5は、IEEE1394バス51に接続される。そして、このバス51には、さらに、IEEE1394ノードとしてのコンピュータ52が接

続されている。WNノード6は、IEEE1394バス61に接続される。そして、このバス61には、さらに、IEEE1394ノードとしてのモニタ62が接続されている。

【0025】図1に示すワイヤレスネットワーク1において、あるWNノードに接続されている第1のノードより、他のWNノードに接続されている第2のノードにデータを転送する場合、そのデータが赤外線信号に変換されて転送される。

【0026】ところで、IEEE1394規格では、パケットを単位としてデータの転送が行われる。図3は、IEEE1394規格のデータ通信を行う場合のデータフォーマット、すなわちパケットの基本フォーマットを示している。すなわち、このパケットは、大別して、ヘッダ、トランザクションコード(tcode)、ヘッダCRC、ユーザデータ、データCRCからなっている。ヘッダCRCは、ヘッダだけに基づいて生成されている。IEEE1394規格では、ノードは、ヘッダCRCのチェックに合格しないヘッダに対してアクションを実施したり、応答したりしてはならない旨規定されている。また、IEEE1394規格では、ヘッダはトランザクションコードを含んでいなければならず、このトランザクションコードは、主要なパケットの種別を定義している。

【0027】また、IEEE1394規格では、図3に示すパケットの派生として、アイソクロナス(同期)パケットやアシンクロナス(非同期)パケットがあり、それらはトランザクションコードによって区別される。

【0028】図4は、アシンクロナスパケットのデータフォーマットを示している。このアシンクロナスパケットにおいて、ヘッダは、発信先ノードの識別子(destination_ID)、トランザクションラベル(t1)、リトライコード(rt)、トランザクションコード(tcode)、優先順位情報(pri)、発信元ノードの識別子(source_ID)、パケットタイプ固有の情報(destination_offset, rcode,reserved)、パケットタイプ固有のデータ(quadlet_data,data_length,extended_tcode)、ヘッダCRCからなっている。

【0029】図5は、アイソクロナスパケットのデータフォーマットを示している。このアイソクロナスパケットにおいて、ヘッダは、データ長(data_length)、アイソクロナスデータのフォーマットタグ(tag)、アイソクロナスチャネル(channel)、トランザクションコード(tcode)、同期化コード(sy)、ヘッダCRCからなっている。

【0030】上述したIEEE1394規格におけるパケット(アイソクロナスパケット、アシンクロナスパケット)は周知のように可変長であるが、本実施の形態においては、あるWNノードから他のWNノードに、固定長のデータブロックを単位として、データの転送が行わ

れる。そのため、本実施の形態において、各WNノードでは、IEEE1394のアイソクロナスパケットやアシンクロナスパケット等のパケットデータより、固定長のデータブロックが作成される。

【0031】ここで、固定長であるデータブロックに対して、可変長であるパケットの長さが長いときは、当該パケットが複数個に分割され、当該パケットのデータが複数のデータブロックに含まれるようにされる。この場合、固定長のデータブロックとしては、3種類のものが作成される。

【0032】第1には、図6Aに示すように、1個のパケットのデータのみからなるユーザデータを持つデータブロックである。このデータブロックでは、そのユーザデータの前にヘッダが配置されると共に、ヘッダおよびユーザデータに対する誤り訂正用のパリティ(ECC: Error Correction Code)が配置される。第2には、図6Bに示すように、複数のパケット(図の例では、2個のパケット)のデータからなるユーザデータを持つデータブロックである。このデータブロックでは、それぞれのユーザデータの前にヘッダが配置されると共に、ヘッダおよびユーザデータの全体に対する誤り訂正用のパリティが配置される。

【0033】第3には、図6Cに示すように、一または複数のパケット(図の例では、1個のパケット)のデータからなるユーザデータを持つと共に、空き領域に0データ(空きデータ)が付加されてなるデータブロックである。このデータブロックでは、ユーザデータの前にヘッダが配置されると共に、ヘッダ、ユーザデータおよび0データの全体に対する誤り訂正用のパリティが配置される。

【0034】なお、データブロックは、伝送レートが24.576Mbpsである場合には、パリティが8バイト、その他が52バイトで構成され、QPSK変調されて240シンボルのデータとして転送される。また、伝送レートが2×24.576Mbpsである場合には、パリティが16バイト、その他が104バイトで構成され、16QAM変調されて240シンボルのデータとして転送される。さらに、伝送レートが4×24.576Mbpsである場合には、パリティが32バイト、その他が208バイトで構成され、256QAM変調されて240シンボルのデータとして転送される。

【0035】また、ヘッダは4バイトで構成され、図6Aに示すように、パケットID領域、世代領域、再送信回数領域、発信元ID領域、データ長情報領域、データ種類情報領域、分割情報領域、リザーブ領域を有している。パケットID領域には、例えば7ビットのパケットIDが格納される。この場合、元のパケットが、「1」～「127」のパケットIDを順に使用して識別される。「127」を使用した後は、再び「1」から順に使用していく。世代領域には、アシンクロナスパケットを

変換してなるデータブロックの場合には、パケットID領域に格納されたパケットIDの世代を示す1ビットのフラグが格納される。

【0036】再送信回数領域には、当該データブロックの再送信回数を示す2ビットのフラグが格納される。発信元ID領域には、送信元のWNノードのノードIDが格納される。このノードIDは、最大7台のWNノードでワイヤレスネットワークが構成される場合には、例えば3ビットのデータとされる。なお、制御ノードのノードIDは、「111」とされる。

【0037】データ長情報領域には、ユーザデータの長さを示す情報が格納される。データ種類情報領域には、ユーザデータがアイソクロナスパケットのデータであるか、アシンクロナスパケットのデータであるか、さらにはアクセス・レイヤ・コマンドのデータであるかを示すコードが格納される。データ種類がアクセス・レイヤ・コマンドであるとき、データブロックのユーザデータには、図7に示すような、データフォーマットのアクセス・レイヤ・コマンドが配置される。

【0038】アクセス・レイヤ・コマンドは、制御ノードとしてのWNノードと被制御ノードとしてのWNノードとの間で設定情報を通信するために、相互のアクセス・レイヤ間の専用のコマンド通信に使用されるものであり、データブロックのユーザデータに配置されるが、アクセス・レイヤ間だけで完結するため、IEEE1394のパケット形態はとらない。コマンドコードは、アクセス・レイヤ・コマンドの種類を示すものである。ペイロード長は、ユーザデータ(ペイロード)内に占有されているコマンドの長さをバイト単位で示すものである。データペイロードには、アクセス・レイヤ・コマンドが格納される。前詰めで格納され、クオードレット(4バイト)単位に足りない分は、0データで埋められる。

【0039】図6Aに戻って、分割情報領域には、「分割していない」、「分割したパケットの先頭」、「分割したパケットの中間」、「分割したパケットの最後」等のパケットの分割に関する情報が格納される。

【0040】上述したように、各WNノードで作成される固定長のデータブロックは、 $125\mu sec$ の連続する各周期内に設けられた複数個のタイムスロットを利用して転送される。図8は、本実施の形態における無線通信のデータフォーマットを示しており、各周期内に6個のタイムスロット(タイムスロット1~6)が設けられている。なお、上述したWNノード2~6の内の一つが後述するように制御ノードとしての動作をするように設定され、この制御ノードにより各WNノードの発信が制御される。

【0041】制御ノードとしてのWNノードは、各周期内で、タイムスロット1~6よりも前に、コントロールブロックを発信する。このコントロールブロックは、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)変調されてお

り、6シンボル分のギャップ領域、11シンボル分のシンク領域、7シンボル分のサイクルシンク領域、15シンボル分のスロットバーミッシュョン領域、9シンボル分の誤り訂正領域からなっている。

【0042】後述するように、被制御ノードは、このコントロールブロックのデータより、制御ノードにおける転送クロック信号を再生し、自己の転送クロック信号を、この再生した制御ノードにおける転送クロック信号に同期させる処理をする。このように、制御ノードより発信されるコントロールブロックは、クロック同期用信号としても使用される。

【0043】シンク領域には、コントロールブロックを検出するためのシンクが配されている。サイクルシンク領域には、サイクル・マスタと呼ばれるIEEE1394ノードが、 $125\mu sec$ (アイソクロナスサイクル)に1回の割合でIEEE1394バスに転送するサイクル・スタート・パケットに含まれる32ビットのサイクルタイムデータのうち、下位12ビットのデータが格納される。なお、サイクルシンク領域の残りの2ビット(1シンボル)の領域はリザーブとされる。

【0044】図9は、サイクル・スタート・パケットのデータフォーマットを示している。このサイクル・スタート・パケットにおいて、ヘッダは、発信先ノードの識別子(destination_ID)、トランザクションラベル(t1)、リトライコード(rt)、トランザクションコード(tcode)、優先順位情報(pri)、発信元ノードの識別子(source_ID)、発信先ノードのメモリアドレス(destination_offset)、サイクルタイムデータ、ヘッダCRCからなっている。図10は、32ビットのサイクルタイムデータの構成を示している。最上位から7ビットは、秒数を示し、その次の13ビットはサイクル数を示し、最下位から12ビットは、 $24.576MHz$ のクロック信号のカウント値(クロック数)を示している。

【0045】被制御ノードとしてのWNノードは、このようにコントロールブロックのサイクルシンク領域に格納されている12ビットのデータを抽出し、この抽出した12ビットのデータによって自己のサイクルタイムデータ発生部で発生されるサイクルタイムデータを更新する処理をする。これにより、各サイクルの先頭で、全ノードの相対時間の自動同期が行われる。

【0046】因みに、IEEE1394の各ノードは、ISO/IEC13213にて定義されたCSR(Control and Status Registers)を持ち、その中のサイクルタイムレジスタの同期データをほぼ $125\mu sec$ 単位で送信することで、アイソクロナス転送を行う各ノードの当該レジスタの同期を実現している。上述したように、制御ノードより $125\mu sec$ の各周期で発信されるコントロールブロックのサイクルシンク領域に格納されている12ビットのデータで、被制御ノードのサイクルタイムデータ発生部で発生されるサイクルタイムデータ

タを更新することで、IEEE1394のサイクルタイムレジスタの自動同期と同等の処理を実現できることとなる。

【0047】図8に戻って、スロットバーミッション領域には、タイムスロット1～6に関するそれぞれ5ビットの情報が格納される。5ビットの情報は、ビット0～ビット4で構成される。ビット4は、「1」であるときはトーンリクエストの送信を示し、「0」であるときはデータの送信を示すものとなる。トーンリクエストとは、送信パワーの制御のために、トーン信号を送信させるためのリクエストである。ビット3は、「1」であるときはアイソクロナスデータであることを示し、「0」であるときはアシンクロナスデータであることを示すものとなる。ビット2～0は、発信を許可するWNノードのノードIDを示すものとなる。ここで、上述したように制御ノードとしてのWNノードのノードIDは「111」である。また、後述するように、ノードIDを持たないWNノードに対して、発信機会を与えるために使用される一時利用目的のノードIDは「000」とされる。したがって、被制御ノードとしてのWNノードのノードIDとしては、「001」～「110」のいずれかが使用されることとなる。

【0048】誤り訂正領域には、サイクルシンク領域およびスロットバーミッション領域に対する誤り訂正符号が格納される。誤り訂正符号としては、BCH(62, 44, 3)符号が使用される。

【0049】また、タイムスロット1～6を利用して転送されるデータブロックには、図6A～Cの説明では省略したが、実際には図8に示すように、240シンボル分のデータ領域に、さらに6シンボル分のギャップ領域と、2シンボル分のシンク領域が付加されている。シンク領域には、データブロックを検出するためのシンクが配されている。なお、このシンク領域は、データ領域の変調方式に拘わらず、常にQPSK変調されている。

【0050】上述したように、コントロールブロックのスロットバーミッション領域では、各タイムスロット1～6で発信が可能なWNノードが指定されるが、この場合の指定は次以降、例えば次のサイクルに関するものとされる。図11は、タイムスロット1～6の割り当て例を示している。この例では、タイムスロット1ではノードID='111'のWNノード(制御ノード)の発信が許可され、タイムスロット2ではノードID='001'のWNノードの発信が許可され、タイムスロット3ではノードID='011'のWNノードの発信が許可され、さらにタイムスロット4～6ではノードID='101'のWNノードの発信が許可されている。

【0051】制御ノードは、コントロールブロックのスロットバーミッション領域を用いて、各WNノード(制御ノードおよび被制御ノード)の発信を制御できる。この場合、制御ノードは、被制御ノードが予約した転送幅

や被制御ノードが報告する転送予定のデータ状況等、各WNノードのデータ転送情報に応じて、各タイムスロット1～6のそれぞれで発信を許可するノードを決定することが可能となる。被制御ノードから制御ノードへの転送幅の予約や転送予定のデータ状況の報告等は、例えば上述したアクセス・レイヤ・コマンドを使用して行われる。

【0052】これにより、制御ノードは、所定のWNノードに対してタイムスロットを割り当て、予約された転送幅の発信許可を与えることができると共に、他のタイムスロットを別のWNノードに対して割り当てることができる。また、制御ノードは、予約された転送幅以外の転送を可能にしておくために、予約できる最大の転送幅をタイムスロット数で容易に管理できる。例えば、アシンクロナスパケットのように転送幅を予約しないと共に周期性のないデータについては、アイソクロナスパケットの転送で予約されていない転送幅に対応するタイムスロットを用いることにより、転送が可能となる。

【0053】予約されていない転送幅のタイムスロットを使用する場合、被制御ノードは転送を予定しているデータの状況を、例えば上述したアクセス・レイヤ・コマンドを使用して、制御ノードに報告する。制御ノードは、被制御ノードから得られた、転送予定データの転送幅やパケットの種類、さらには内容の優先度、最大許容転送時間などの各種情報を用いて、予約されていない転送幅に対応するタイムスロットの配分を計算し、発信許可するノードとパケットの種類を決定する。これにより、例えば転送予定データの多いWNノードにデータが溜まり易いとか、転送速度が求められるデータの転送が遅れるといった現象の発生を回避できる。

【0054】また、上述したようにタイムスロットを利用したデータ転送では、各タイムスロット毎に転送処理を変更することが可能となる。例えばアイソクロナス転送では、データの転送幅と転送時間を保証するのに対して、アシンクロナス転送では転送時間よりも転送内容の保証を必要とする。したがって、これらワイヤレスネットワーク上で優先対象が異なる転送に対して、別個のタイムスロットで転送することにより、例えば転送時間を優先する転送に対しては空いている転送幅を優先的に提供するとか、内容の保証を優先する転送に対してはエラー発生時に再送処理を可能にする等の転送処理を、タイムスロット単位で容易に実現できる。

【0055】次に、WNノード100(2～6)の構成を説明する。図2は、制御ノードまたは被制御ノードとなるWNノード100の構成を示している。WNノード100は、マイクロコンピュータを備え、システム全体の動作を制御する制御部101を有している。この制御部101には、32ビットのサイクルタイムデータ(図50 10参照)を発生するサイクルタイムデータ発生部10

2と、制御部101内のマイクロコンピュータの動作プログラム等が格納されたROM (read only memory) 103と、ワーキング用メモリとしてのRAM (random access memory) 104とが接続されている。

【0056】サイクルタイムデータ発生部102は、24.576MHzのクロック信号をカウントアップする構成となっている。WNノード100が制御ノードとなるときは、このサイクルタイムデータ発生部102で発生される32ビットのサイクルタイムデータのうち、下位12ビットのデータを、コントロールブロックのサイクルシンク領域に挿入して、被制御ノードに供給することとなる。一方、WNノード100が被制御ノードとなるときは、受信したコントロールブロックのサイクルシンク領域より抽出した12ビットのデータによって、サイクルタイムデータ発生部102で発生されるサイクルタイムデータを更新することとなる。

【0057】また、WNノード100は、IEEE1394バス105に接続されている他のIEEE1394ノード（図示せず）より送られてくるアイソクロナスパケットやアシンクロナスパケット等のパケットデータを一時的に蓄積するためのRAM106と、このRAM106に蓄積されたパケットデータを使用し、制御部101の制御のもとで、データブロック（ヘッダおよびユーザデータの部分のみ、図6A～C参照）DBLを作成するデータ作成部107とを有している。

【0058】WNノード100が制御ノードとなるときは、データ作成部107では、125μsecの各周期の先頭で発信するコントロールブロック（サイクルシンク領域、スロットバーミッション領域の部分のみ、図8参照）CBLも作成される。さらに、データ作成部107では、制御ノードと被制御ノードとの間で設定情報を通信するために、相互のアクセス・レイヤ間の専用のコマンド通信に使用するアクセス・レイヤ・コマンドも作成される。このアクセス・レイヤ・コマンドは、上述したようにデータブロックのユーザデータに配置されて転送される。

【0059】また、WNノード100は、データ作成部107より出力されるデータブロックDBLに対して誤り訂正用のparity（ECC）を付加する誤り訂正符号付加部108と、この誤り訂正符号付加部108の出力データに対してスクランブル処理および変調処理をし、その後に先頭にシンクを付加するスクランブル／変調部109とを有している。

【0060】また、WNノード100は、データ作成部107より出力されるコントロールブロックCBLに対して誤り訂正用符号を付加する誤り訂正符号付加部110と、この誤り訂正符号付加部110の出力データに対してスクランブル処理および変調処理をし、その後に先頭にシンクを付加するスクランブル／変調部111と、スクランブル／変調部109、111より出力される変

調信号に対応した赤外線信号を出力する発光素子（発光ダイオード）112とを有している。ここで、WNノード100が被制御ノードであるときは、データ作成部107でコントロールブロックCBLが作成されないので、誤り訂正符号付加部110、スクランブル／変調部111は使用されない。

【0061】また、WNノード100は、赤外線信号を受光する受光素子（フォトダイオード）115と、この受光素子115の出力信号より、データブロック（図8参照）のシンクをバターン検出して、検出タイミング信号SYdを出力すると共に、そのシンクが検出されたデータブロックに同期したクロック信号CKdを発生するシンク検出・クロック再生部116とを有している。クロック信号CKdは、そのシンクが検出されたデータブロックを処理する際に使用される。

【0062】また、WNノード100は、検出タイミング信号SYdに基づいて、シンクが検出されたデータブロックに対して復調処理およびデスクランブル処理をする復調／デスクランブル部117と、この復調／デスクランブル部117より出力されるデータブロックに対してparityを使用してヘッダおよびユーザデータの部分の誤り訂正を行う誤り訂正部118と、この誤り訂正部118より出力されるデータブロックDBLよりユーザデータを抽出するユーザデータ抽出部119と、データブロックDBLよりユーザデータに付加されているヘッダを抽出するヘッダ抽出部120とを有している。ヘッダ抽出部120で抽出されたヘッダは制御部101に供給される。

【0063】また、WNノード100は、ユーザデータ抽出部119で抽出されたユーザデータを一時的に蓄積するRAM121と、このRAM121に蓄積されたユーザデータを使用し、ヘッダの情報に基づいて、パケットデータを復元し、バス105に接続されているIEEE1394ノードに送るデータ復元部122とを有している。なお、ユーザデータがアクセス・レイヤ・コマンドである場合、そのコマンドはデータ復元部122より制御部101に送られる。

【0064】また、WNノード100は、受光素子115の出力信号より、コントロールブロック（図8参照）のシンクをバターン検出して、検出タイミング信号SYcを出力すると共に、そのシンクが検出されたコントロールブロックに同期したクロック信号CKcを発生するシンク検出・クロック再生部125とを有している。ここで、クロック信号CKcは、そのシンクが検出されたコントロールブロックを処理する際に使用されると共に、発信処理のための転送クロック信号として使用される。

【0065】また、WNノード100は、検出タイミング信号SYcに基づいて、シンクが検出されたコントロールブロックに対して復調処理およびデスクランブル処

理をする復調／デスクランブル部126と、この復調／デスクランブル部126の出力データに対して、誤り訂正符号を利用し、コントロールブロック（サイクルシンク領域およびスロットバーミッシュョン領域）CBLの誤り訂正をして制御部101に供給する誤り訂正部127とを有している。

【0066】ここで、WNノード100が制御ノードであるとき、復調／デスクランブル部126および誤り訂正部127は使用されない。また、WNノード100が制御ノードであるとき、シンク検出・クロック再生部125では、コントロールブロックより再生されるクロック信号を参照しての同期処理は行われず、単に、自走による転送クロック信号の発生部として機能する。

【0067】次に、図2に示すWNノード（ワイヤレスネットワーク用ノード）100の動作を説明する。

【0068】まず、WNノード100が制御ノードである場合について説明する。発信の動作は以下のように行われる。

【0069】制御部101の制御により、データ作成部107では、 $125\mu\text{sec}$ の各周期の先頭でコントロールブロックCBL（図8参照）が作成される。そして、このコントロールブロックCBLに対して、誤り訂正符号付加部110で誤り訂正符号が付加され、さらにスクランブル／変調部111でスクランブル処理および変調処理が行われたのちにシンクが付加され、コントロールブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子112が駆動され、この発光素子112よりコントロールブロックが赤外線信号として出力される。

【0070】また、IEEE1394ノードよりバス105を介してデータ作成部107にアイソクロナスパケットやアシンクロナスパケット等のパケットデータが送られてくると、このパケットデータがRAM106に一時的に記憶される。そして、制御部101の制御により、データ作成部107では、RAM106に記憶されているパケットデータよりデータブロックDBL（図6A～C参照）が作成される。そして、データ作成部107からは、自己の発信が許可された各タイムスロットのタイミングで、それぞれ1個のデータブロックDBLが出力される。そして、このデータブロックDBLに対して、誤り訂正符号付加部108で誤り訂正符号が付加され、さらにスクランブル／変調部109でスクランブル処理および変調処理が行われたのちにシンクが付加され、データブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子112が駆動され、この発光素子112よりデータブロックが赤外線信号として出力される。

【0071】受信の動作は、以下のように行われる。受光素子115でデータブロックの赤外線信号が受光される。そして、受光素子115の出力信号がシンク検出・

クロック再生部116に供給され、データブロックのシンクが検出されて、検出タイミング信号SYdが得られると共に、そのシンクが検出されたデータブロックに同期したクロック信号CKdが発生される。

【0072】そして、受光素子115の出力信号が復調／デスクランブル部117に供給され、検出タイミング信号SYdに基づいて、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調／デスクランブル部117の出力データが誤り訂正部118に供給され、誤り訂正符号を利用して、データブロックDBLの誤り訂正が行われる。

【0073】また、誤り訂正部118からのデータブロックDBLがヘッダ抽出部120に供給されてヘッダが抽出され、そのヘッダが制御部101に供給される。同様に、誤り訂正部118からのデータブロックDBLがユーザデータ抽出部119に供給されて、このユーザデータがデータ復元部122に供給される。データ復元部では、ヘッダ情報に基づく制御部101の制御により、抽出されたユーザデータよりパケットデータが再構成され、この再構成されたパケットデータがバス105を介してIEEE1394ノードに送られる。

【0074】また、WNノード100が被制御ノードである場合について説明する。発信の動作は以下のように行われる。

【0075】IEEE1394ノードよりバス105を介してデータ作成部107にアイソクロナスパケットやアシンクロナスパケット等のパケットデータが送られてくると、このパケットデータがRAM106に一時的に記憶される。そして、制御部101の制御により、データ作成部107では、RAM106に記憶されているパケットデータよりデータブロックDBL（図6A～C参照）が作成される。そして、データ作成部107からは、自己の発信が許可された各タイムスロットのタイミングで、それぞれ1個のデータブロックDBLが出力される。そして、このデータブロックDBLに対して、誤り訂正符号付加部108で誤り訂正符号が付加され、さらにスクランブル／変調部109でスクランブル処理および変調処理が行われたのちにシンクが付加され、データブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子112が駆動され、この発光素子112よりデータブロックが赤外線信号として出力される。

【0076】受信の動作は、以下のように行われる。受光素子115でコントロールブロックやデータブロックの赤外線信号が受光される。受光素子115の出力信号がシンク検出・クロック再生部125に供給され、コントロールブロックのシンクが検出されて、検出タイミング信号SYcが得られると共に、そのシンクが検出されたコントロールブロックに同期したクロック信号CKcが発生される。クロック信号CKcは、上述したように

コントロールブロックの処理に使用される共に、転送クロック信号として使用される。つまり、上述した発信の動作は、転送クロック信号に同期して実行される。

【0077】そして、受光素子115の出力信号が復調／デスクランブル部126に供給され、検出タイミング信号SYcに基づいて、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調／デスクランブル部126の出力データが誤り訂正部127に供給され、誤り訂正符号を利用して、コントロールブロックCBLの誤り訂正が行われる。

【0078】そして、誤り訂正部127より出力されるコントロールブロックCBLは制御部101に供給される。制御部101は、コントロールブロックCBLのサイクルシンク領域に含まれる12ビットのデータを抽出し、この12ビットのデータによってサイクルタイムデータ発生部102で発生されるサイクルタイムデータを更新する。これにより、各サイクルの先頭で、全ノードの相対時間の自動同期が行われる。また、制御部101は、コントロールブロックのCBLのスロットパーミッション領域の情報より、自己の発信が許可されているタイムスロットを認識することができる。

【0079】また、受光素子115の出力信号がシンク検出・クロック再生部116に供給され、データブロックのシンクが検出されて、検出タイミング信号SYdを得られると共に、そのシンクが検出されたデータブロックに同期したクロック信号CKdが発生される。

【0080】そして、受光素子115の出力信号が復調／デスクランブル部117に供給され、検出タイミング信号SYdに基づいて、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調／デスクランブル部117の出力データが誤り訂正部118に供給され、誤り訂正符号を利用して、データブロックDBLの誤り訂正が行われる。

【0081】また、誤り訂正部118からのデータブロックDBLがヘッダ抽出部120に供給されてヘッダが抽出され、そのヘッダが制御部101に供給される。同様に、誤り訂正部118からのデータブロックDBLがユーザデータ抽出部119に供給されて、このユーザデータがデータ復元部122に供給される。データ復元部では、ヘッダ情報に基づく制御部101の制御により、抽出されたユーザデータよりパケットデータが再構成され、この再構成されたパケットデータがバス105を介してIEEE1394ノードに送られる。

【0082】次に、図12A～Eを使用して、IEEE1394規格のパケットデータを、第1のWNノードから第2のWNノードに転送する場合の動作例を説明する。

【0083】IEEE1394ノードから第1のWNノードのデータ作成部107に、図12Aに示すように、サイクル・スタート・パケット(CS)が送られてきた

後に、パケットデータとしてパケットA、パケットBが送られてくる場合を考える。なお、サイクル・スタート・パケットは、サイクル・マスタより $125\mu\text{sec}$ に1回の割合で送られてくるが、必ずしも $125\mu\text{sec}$ の時間間隔で送られてくるものではなく、パケットデータの大きさによってはその時間間隔が $125\mu\text{sec}$ よりも大きくなることもある。

【0084】そして、データ作成部107では、これらパケットA、パケットBより、図12Bに示すように、固定長のデータブロックが作成される。この場合、パケットA、パケットBのデータ長によって、例えばパケットAのデータのみを有するデータブロック、パケットAおよびパケットBのデータを有するデータブロック、パケットBのデータのみを有すると共に、空き領域に0データが配されたデータブロック等が作成される。この場合、各パケットを構成するデータ(ユーザデータ)の先頭には、それぞれ元パケットの情報、分割情報等を持つヘッダが配される。

【0085】このように第1のWNノードのデータ作成部107で作成されたデータブロックは、制御ノードとしてのWNノードによって、図12Cに示すように、発信が許可されたタイムスロット1～3を利用して、第2のWNノードに発信される。この場合、データブロックには誤り訂正用のパリティが付加されると共に、スクランブル処理や変調処理がされた後にシンクが付加され、赤外線信号として発信される。

【0086】また、第2のWNノードでは、図12Dに示すように、第1のWNノードより送られてくるデータブロックが受信され、このデータブロックより抽出されるユーザデータはデータ復元部122に供給されると共に、そのデータブロックより抽出されるヘッダは制御部101に供給される。そして、データ復元部122では、ヘッダに含まれる元パケットの情報、分割情報等に基づいて、図12Eに示すように、ユーザデータより元のパケットデータが再構成される。そして、このパケットデータが、IEEE1394ノードに送られる。

【0087】ところで、上述したようにアシンクロナスデータのパケットは、無線環境で再送信してもそのパケットは使用できる。図1のワイヤレスネットワーク1の各WNノード2～6(100)のRAM104には、図13に示すように、使用フラグ領域、世代領域、再送信時間領域および送信回数領域が設けられる。

【0088】使用フラグ領域には、1～127のパケットIDの使用状況をそれぞれ示す1ビットの使用フラグが記憶される。この使用フラグは、例えば「1」が使用中を、「0」が未使用を示すものとする。ここで、使用中とは、そのパケットIDがデータブロックのヘッダに付加されて送信済みであり、かつACK(acknowledg e)が帰ってこないので再利用できない状態を示している。各ノードは、データパケットを送信する際に、RA

M104のこの記憶領域を調べ、未使用的パケットIDを選択してデータブロックのヘッダに付加して転送し、そのパケットIDの使用フラグを「1」にセットする。その後、そのパケットIDのACKを受信した場合、およびそのパケットの再送信回数が最大回数を超えた場合に、使用フラグを「0」にリセットする。

【0089】世代領域には、各パケットIDの世代をそれぞれ示す1ビットの世代フラグが記憶される。この世代フラグは、パケットIDは何回も再利用されるため、送信すべきパケットが前回そのパケットIDを使用して送信したパケットと変化しているかどうかの情報を、受信側に通知するために使用する。具体的には、送信すべきパケットが前回のパケットと異なる場合にはビットを反転させる。

【0090】再送信時間領域には、対応するパケットIDで示されるパケットを再送信するまでのサイクル数をカウントする2ビットの再送信時間フラグが記憶される。各パケットIDは、後述するように、8サイクルに1回割り当てるタイミングが与えられる。割り当てるタイミングが3回与えられるまでに使用フラグがリセットされない場合、そのパケットIDが割り当てられたパケットが同じパケットIDを使用して再送信される。この領域は、その割り当てる回数までの時間をカウントするための領域であり、各パケットID毎に値を持っている。

【0091】再送信回数領域には、対応するパケットIDで示されるパケットを送信した回数を示す2ビットの再送信回数フラグが記憶される。各パケットは最大3回まで再送信が行われる。3回再送信しても正常受信のACKが得られなかった場合は、無線環境が遮蔽等の影響により不通になっている可能性が高いため、再送を中止して再送信用にそのパケットを保存していたバッファ(RAM)をクリアし、新たにそのパケットIDを使用できるように、使用フラグ、再送信時間フラグおよび再送信回数フラグを「0」にリセットして、世代を更新する。

【0092】送信ノードは、パケット(パケットデータ)を固定長のデータブロックに変換して送信する際に、各パケット毎にこのパケットIDを付加して送信する。ここで使用するパケットIDは、使用フラグが未使用となっているものとする。そして、使用したパケットIDの使用フラグを「1」にセットし、再送信時間を最大の「3」にセットする。また、送信ノードは、各シンクロナスパケットの再送信に備えて、そのパケットをバッファ(RAM)に格納しておく。

【0093】受信ノードは、パケットを再構成する際に、このパケットIDを利用し、上述したように、同じパケットIDの付いたデータブロックより1つのパケットを再構成する(図12E参照)。そして、受信したシンクロナスパケットのパケットIDを送信ノードに報告するために、ACK(acknowledge)データを送信元

(発信元)に送信する。このACKデータは、アクセス・レイヤ・コマンド(図7参照)を用いて送信する。

【0094】ACK用のコマンドコードは、受信成功および受信失敗の2種類がある。これにより、受信が失敗したことが明確な場合に、再送信時間に達する以前に再送信するように送信ノードに要求することができる。データペイロード領域には、送信されてきたデータブロックのヘッダに書かれているパケットID、発信元ID、データ種類に、さらに受信ノードIDが配置される。

【0095】送信ノードは、受信ノードより送られてくるACKのアクセス・レイヤ・コマンドを受信すると、そのコマンドコードをみて成功したか失敗したかを判断する。送信が成功だった場合、そのパケットIDを付加したパケットを再送信する必要がないと判断して、使用フラグ、再送信時間フラグおよび再送信回数フラグを「0」にセットし、世代フラグの「0」と「1」とを反転させ、さらにバッファに格納したそのパケットをクリアする。これにより、次の割り当てタイミングにはそのパケットIDを用いて別のシンクロナスパケットを送信することができる。送信が失敗だった場合、すぐに再送信するために、再送信時間領域のフラグの値を「0」にして、再送信を促すようとする。

【0096】各ノードのパケットを送る頻度は各サイクル毎にまちまちであるから、パケットIDの使用頻度もパケットの状況によってまちまちとなる。一方、シンクロナスパケットを送信してから、再送信するまでの時間は全てのノードにおいて固定である方が望ましいから、再送信時間の領域を更新するタイミングも固定である必要がある。しかし、各パケットID毎にパケットIDを使用してからのサイクル数をカウントして再送信のタイミングであるか否かを判別するのは、処理が複雑で現実的ではない。

【0097】そこで、送信ノードは、上述したパケットIDの割り当てるタイミングをIEEE1394のサイクルを用いて管理する。すなわち、パケットIDをグループに分け、グループ毎に割り当てるサイクルを限定する。例えば、図14に示すように、8個のグループ分けをし、グループ0はサイクルが8の倍数のとき、グループ1はサイクルが8の倍数+1のとき、という形式の割り当てるアルゴリズムとする。

【0098】送信ノードは、最初の送信時に再送信時間フラグを「3」にセットし、各割り当てるタイミング毎にパケットIDに関する領域を更新する。この場合、そのサイクルに送信すべきかどうか判別が必要なグループが決まっているから、更新するのはそのグループに属するパケットIDのみでよい。使用中となっているパケットIDについて、再送信時間領域のフラグの値が「0」になっていて、再送信回数領域のフラグの値が「2」以下であるときは、再送信するタイミングであるから、そのパケットIDに相当するパケットをバッファ

から読み出して再送信し、再送信回数領域のフラグの値を1だけ増やす。

【0109】また、使用中となっているパケットIDについて、再送信時間領域のフラグの値が「0」になっている、つまり最初の送信1回、再送信3回の計4回の送信でも正常に送信できなかったときは、再送信の最大回数を過ぎているため、使用フラグ、再送信時間フラグおよび再送信回数フラグを「0」にセットし、世代フラグの「0」と「1」を反転する。さらに、使用中となっているパケットIDについて、再送信時間領域のフラグの値が「0」でなければ、その値を1だけ減らす。このように各パケットIDをグループ分けして管理することで、各パケットIDを毎サイクル管理する処理が不要になる。

【0100】なお、再送信回数領域のフラグの値が「3」となった時点で、そのパケットは再度送信することはないから、そのパケットIDの使用フラグ、再送信時間フラグ、再送信回数フラグおよびパケットIDに相当するバッファをクリアすることができる。

【0101】ところで、パケットを正常に受信したか否かを示すACKが送信ノードに帰ってこない場合として、以下の3つの場合が考えられる。

【0102】1. 受信ノードがパケットを正常に受信できず、ACKを送信しない

2. 受信ノードがパケットを受信したが正常に復元できなくてACKを送信したが、送信ノードがそのACKを受信できない

3. 受信ノードがパケットを正常に受信してACKを送信したが、送信ノードがそのACKを受信できない

1. の場合は、受信ノードからACKが送信されないため、送信ノードでは再送信時間に達し次第、再送信される。2. の場合は、受信ノードから正常に受信できなかつたというACKが送信されるものの、送信ノードではACKが受信できないため、送信ノード側の処理は上述した1. の場合と同様であり、送信ノードでは再送信時間に達し次第、再送信される。

【0103】また、3. の場合は、受信ノードはACKを送信しているため、同じパケットが再送信されて正常に受信されると、同じパケットを2度正常に受け取って複製してしまうことになる。そこで、本実施の形態においては、これを防止するため、送信のノードはパケットに再送信回数とパケットIDの世代を付加して送信し、受信ノードは、RAM104に、図15に示すような各パケットIDの世代フラグを記憶した領域を、通信する相手のノード数分だけ保有し、パケットを正常に受信した際に比較して受信すべきパケットかを判断する。

【0104】受信ノードでは、正常に受信したパケットの再送信回数を見て、これが「0」であれば世代に拘わらず受信すべきデータとして扱い、そのパケットIDの

世代を受信したパケットの世代を反転した値に更新する。一方、再送信回数が「0」以外であった場合、受信したパケットの世代と自分が管理するそのパケットIDに対応する世代とを比較する。

【0105】世代が異なる場合はそのパケットはその受信ノードが以前に送信したACKを送信ノードが受信できず、再送信した可能性があるため、受信側ではこれを受け取らず、かつ正常受信のACKを送信する。このとき、自分が管理するパケットIDの世代は更新しない。

世代が同一である場合は、それ以前に同じパケットを受信できなかったか、新たな別のパケットが再送信されてきていることを示しているため、このパケットを受け取って正常受信のACKを送信し、自分が管理するパケットIDの世代の「0」と「1」を反転して更新する。

【0106】このような処理により、3. の場合においても、パケットを複製するような問題は発生しない。なお、再送信回数が3回であるデータを正常に受信できなかった（例えば、複数データブロックに分割してその一部だけが受信できた等、再送信回数は得られてもパケット全体が受信できない場合がある）場合には、送信ノードが4回以上再送信することはないと想定し、次に送られてくる同一IDの新たなパケットでは世代は必ず更新されている。したがって、受信側のパケットIDの世代を、上記次に送られてくる世代に合わせて更新しておくことで、正しく受信できたパケットを誤って捨てる可能性を減らすことができる。

【0107】次に、図16のフローチャートを参照して、送信ノードにおけるシンクロナスパケットの送信制御の動作を説明する。まず、ステップST1で、未使用的パケットIDがあるか否かを判定する。未使用的パケットIDがないときは、送信制御を直ちに終了する。

【0108】一方、未使用的パケットIDがあるときは、ステップST2に進む。ステップST2では、未使用的パケットIDの中から使用するパケットIDを選択し、そのパケットIDの使用フラグを「1」にセットし、再送信時間フラグを「3」にセットする。そして、ステップST3で、当該パケットの送信処理をする。すなわち、パケットを固定長のデータブロックに変換し、そのヘッダにパケットID、発信元のノードID、世代、再送信回数などの情報を格納して、受信ノードに送信する。その後、当該パケットを再送信に備えて、バッファ(RAM)に格納し、送信制御を終了する。

【0109】次に、図17のフローチャートを参照して、受信ノードにおけるシンクロナスパケットの受信制御の動作を説明する。まず、ステップST11で、パケットを正常に受信できたか否かを判定する。パケットを正常に受信できたときは、ステップST12で、データブロックのヘッダに挿入されている再送信回数の情報に基づいてそのパケットが再送信パケットであるか否かを判定する。再送信回数が「0」であって、再送信パケ

ットでないときは、ステップST13に進む。このステップST13では、当該パケットの受信処理をする。すなわち、当該パケットを受信すべきデータとして扱うものとする。そして、ステップST14で、自分が管理するパケットIDの世代（図15参照）を、反転した値に更新する。その後、ステップST15で、正常受信のACKを作成して送信ノードに送信し、送信制御を終了する。

【0110】また、ステップST12で、再送信回数が「1」以上であって、再送信パケットであるときは、ステップST16で、受信したパケットの世代と自分が管理するそのパケットIDに対応する世代とが同一であるか否かを判定する。世代が異なる場合は、ステップST17に進む。このステップST17では、正常に受信したパケットを受信すべきデータとして扱うことはせず、かつ正常受信のACKを作成して送信ノードに送信し、送信制御を終了する。一方、世代が同一であるときは、ステップST13に進み、以上上述した再送信パケットでないときと同様の動作をする。

【0111】また、ステップST11で、正常にパケットを受信できなかったときは、ステップST18で、異常受信のACKを作成して送信ノードに送信し、その後にステップST19に進む。このステップST19では、再送信回数が「3」であるか否かを判定する。このステップST19では、再送信回数が「3」でないときは、直ちに受信制御を終了する。一方、再送信回数が「3」であるときは、ステップST20で、自分が管理するパケットIDの世代（図15参照）の「0」と「1」を反転して更新し、その後に受信制御を終了する。

【0112】次に、図18のフローチャートを参照して、送信ノードにおけるACKの受信制御の動作を説明する。まず、ステップST31で、受信したACKが正常受信のACKであるか否かを判定する。正常受信のACKであるときは、ステップST32に進む。このステップST32では、当該パケットIDに対応する使用フラグ、再送信時間フラグ、再送信回数フラグを「0」にクリアする。そして、ステップST33で、当該パケットIDに対応する世代フラグの「0」と「1」を反転させて更新し、さらにステップST34で、バッファに格納している当該パケットを消し、ACKの受信制御を終了する。

【0113】また、ステップST31で、異常受信のACKであるときは、ステップST35に進む。このステップST35では、直ぐに再送信をするために、再送信時間フラグを「0」する。そして、その後にACKの受信制御を終了する。

【0114】次に、図19のフローチャートを参照して、送信ノードにおける再送信制御の動作を説明する。まず、ステップST41で、該当サイクルグループ内

で、使用中、かつ再送信時間が「0」となっているパケットIDがあるか否かを判定する。当該パケットIDが存在するときは、ステップST42で、再送信回数が「2」以下であるか否かを判定する。

【0115】再送信回数が「2」以下であるときは、ステップST43で、当該パケットの再送信処理をし、さらにステップST44で、当該パケットの再送信時間を「3」にセットすると共に、再送信回数を1だけ増やし、その後にステップST41に戻る。一方、再送信回数が「3」であるときは、ステップST45で、当該パケットIDに対応する使用フラグ、再送信時間フラグ、再送信回数フラグを「0」にクリアする。そして、ステップST46で、当該パケットIDに対応する世代フラグの「0」と「1」を反転させて更新し、さらにステップST47で、バッファに格納している当該パケットを消し、ステップST41に戻るまた、ステップST41で、該当サイクルグループ内で、使用中、かつ再送信時間が「0」以外のパケットIDに対応する再送信時間を1だけ減らし、その後に再送信制御を終了する。

【0116】以上のように、本実施の形態においては、送信ノードよりシンクロナスパケットデータを変換して得られた固定長のデータブロックを受信ノードにパケットID（パケット識別子）を付加して送信し、受信ノードでパケットデータ（パケット）を正常に受信できないときは、異常受信のACKを送信ノードに送信する。これにより、送信ノードでは、受信したACKに基づいて受信ノードでパケットを正常に受信したか否か判断でき、パケット（固定長のデータブロック）の再送信を効率的に行うことができる。

【0117】また、本実施の形態においては、送信ノードがパケット（固定長のデータブロック）を受信ノードに送信したとき再送信時間フラグを「3」にセットし、その後ACKを受信するまでその値を一定時間毎に減らしていく、この再送信時間フラグが「0」となるとき、パケットの再送信を行うものであり、パケットの再送信を効率的に行うことができる。

【0118】なお、上述した実施の形態における各処理を実行するコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体には、磁気ディスク、CD-ROM等の情報記録媒体の他、インターネット、ディジタル衛星等のネットワークによる伝送媒体も含まれる。

【0119】また、上述実施の形態においては、この発明を無線通信媒体として赤外線を使用するワイヤレスネットワークに適用したものであるが、この発明は、電波やレーザ光等のその他の無線通信媒体を使用するワイヤレスネットワークにも同様に適用することができる。

【0120】
【発明の効果】この発明によれば、送信側の情報処理装置より所定のパケットデータを変換して得られた固定長のデータブロックを受信側の情報処理装置にパケット識

別子を付加して送信し、受信側の情報処理装置より上記所定のパケットデータの受信情報を上記送信側の情報処理装置に送信するものであり、送信側の情報処理装置は受信情報に基づいて上記固定長のデータブロックの再送信を効率的に行うことができる。

【0121】また、この発明によれば、送信側の情報処理装置では、所定のパケットデータに係る固定長のデータブロックを受信側の情報処理装置に送信したとき再送信時間の情報が第1の時間にセットされ、その後上述した受信情報を受信するまで、一定時間毎に再送信時間の情報が第1の時間より順次変化した時間を示すように変更される。したがって、受信側の情報処理装置より受信情報が所定時間内に送られてこないとき、この時間を参照して上記固定長のデータブロックの再送信を効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態としてのワイヤレスネットワークを示す系統図である。

【図2】ワイヤレスネットワーク用ノードの構成を示すブロック図である。

【図3】IEEE1394規格のパケットの基本フォーマットを示す図である。

【図4】IEEE1394規格のアシンクロナスパケットのデータフォーマットを示す図である。

【図5】IEEE1394規格のアイソクロナスパケットのデータフォーマットを示す図である。

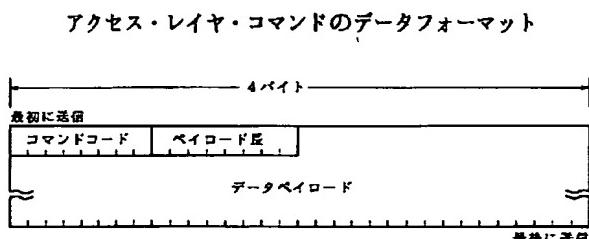
【図6】データブロックの種類とヘッダの内容を示す図である。

【図7】アクセス・レイヤ・コマンドのデータフォーマットを示す図である。

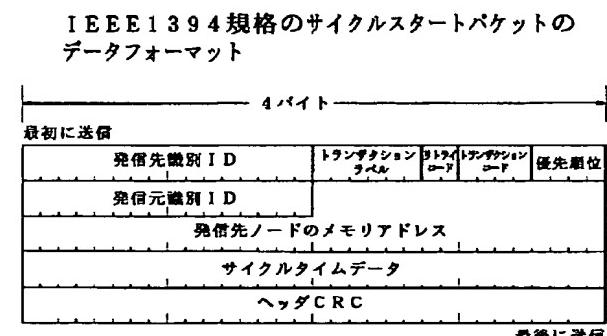
【図8】赤外線を用いた無線通信のデータフォーマットを示す図である。

【図9】IEEE1394規格のサイクルスタートパケ*

【図7】

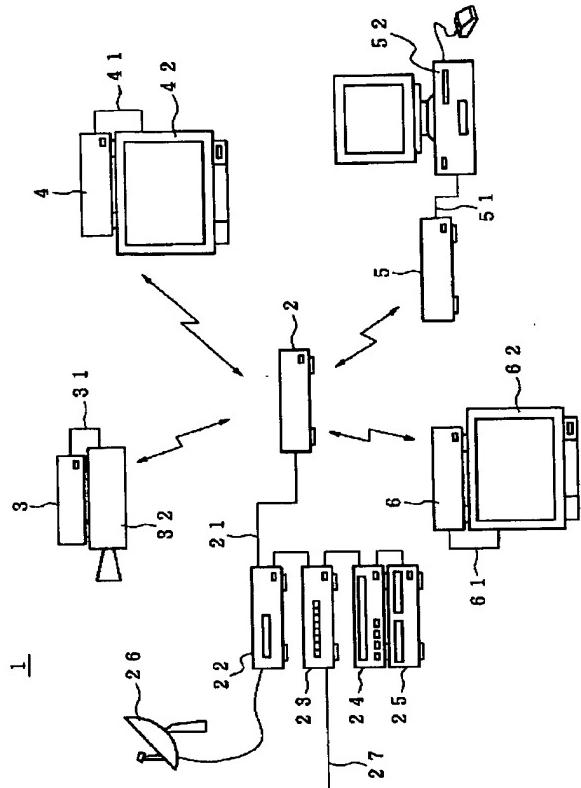


【図9】



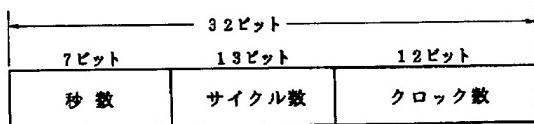
【図1】

ワイヤレスネットワーク



【図10】

サイクルタイムデータの構成

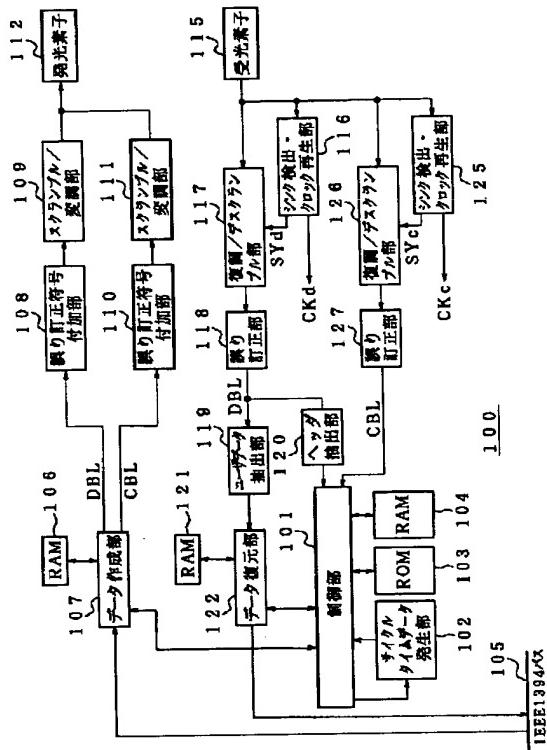


【図14】

パケット I/O のグループ分け例

【図2】

ワイヤレスネットワーク用ノード



【図13】

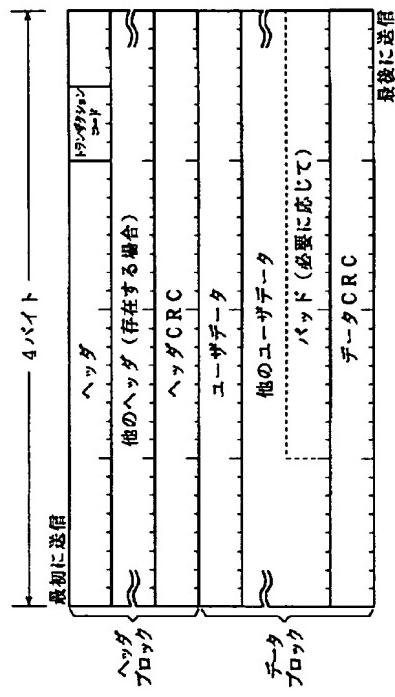
各パケット I/O に対する使用フラグ等の記憶領域

パケットID	使用フラグ	世代	再送信時間	再送信回数
1	1	0	1	0
2	1	1	3	0
...
126	0	0	0	0
127	0	0	0	0

グループ	パケットID
0	1~15
1	16~31
...	...
7	112~127

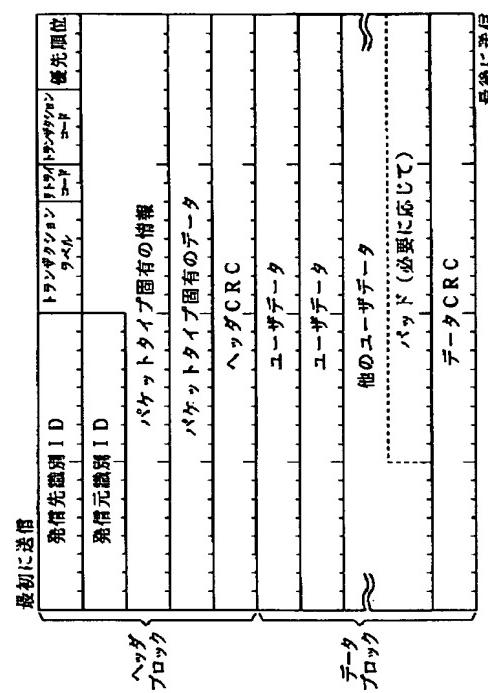
【図3】

IEEE1394規格のパケットの基本フォーマット



【図4】

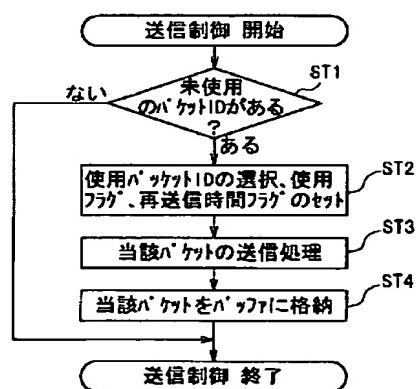
IEEE1394規格のアシンクロナスパケットのデータフォーマット



【図15】

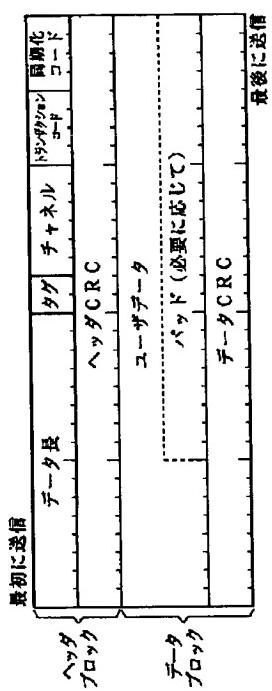
各パケットIDに対する世代フラグの記憶領域 送信ノードのアシンクロナスパケットの送信制御

パケットID	世代
1	0
2	1
...	...
127	0



【図5】

IEEE1394 規格のアイソクロナスパケットのデータフォーマット



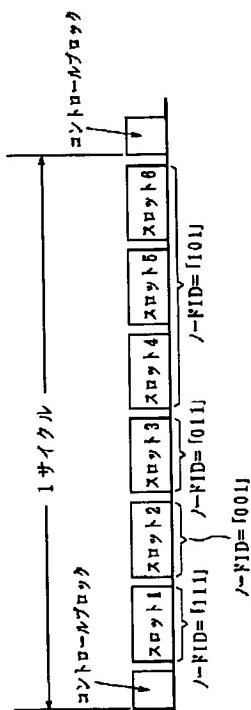
【図6】

データブロックの種類とヘッダの内容

A	QPSK	4	4 8	8
	16QAM	4	1 0 0	1 6
	256QAM	4	2 0 4 バイト	3 2 バイト
	ヘッダ	ユーザデータ (IEEE1394)		
B				
B	パケットID	世代	再送信回数	発信元
C	ヘッダ	ユーザデータ	ヘッダ	ユーザデータ
C	ヘッダ	ユーザデータ	0データ	パーティ

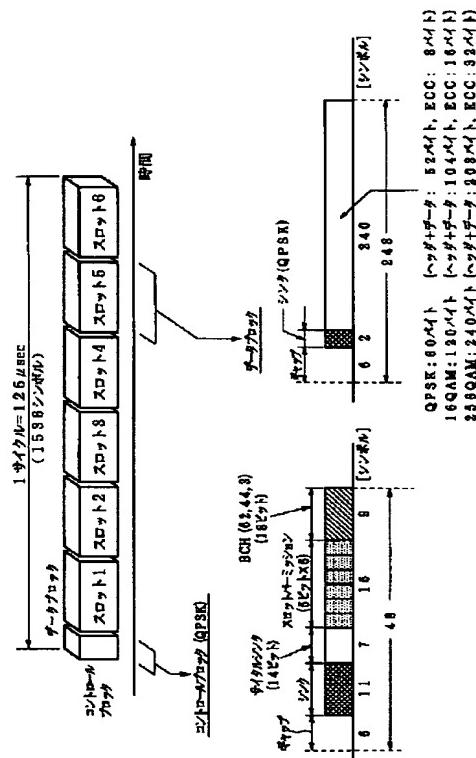
【図11】

タイムスロットの割り当て例



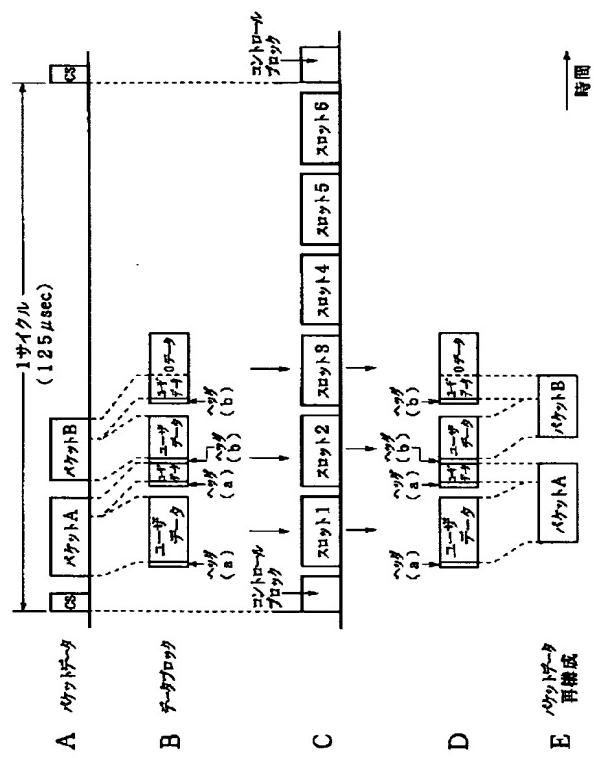
【図8】

赤外線を用いた無線通信のデータフォーマット



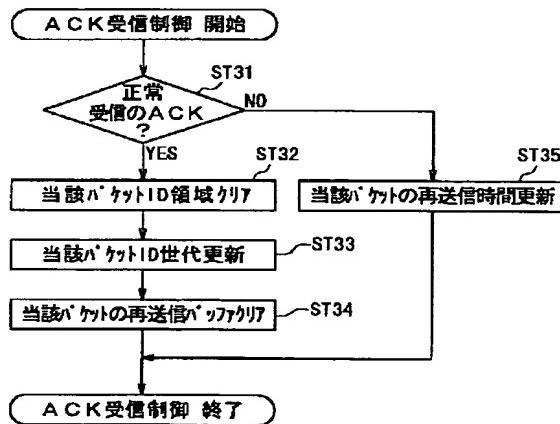
【図12】

データブロック変換、パケット再構成の動作



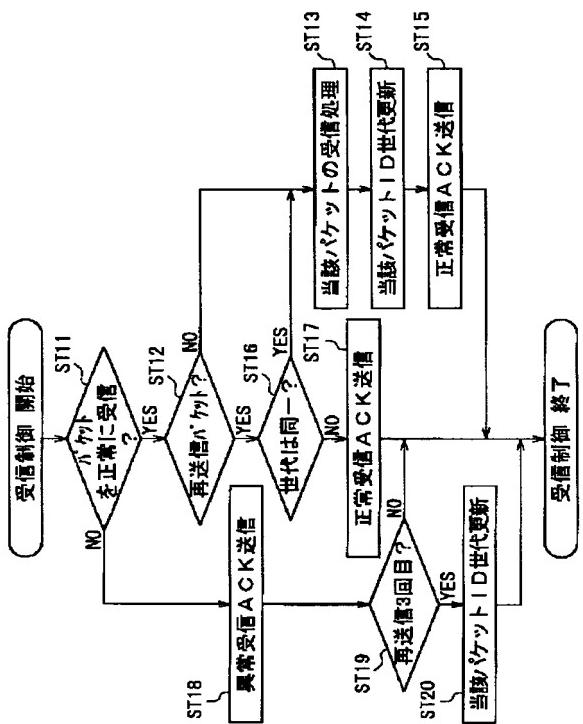
【図18】

送信ノードのACKの受信制御



【図17】

受信ノードのアシンクロナスパケットの受信制御



【図19】

送信ノードの再送信制御

